Über die absolute Veränderlichkeit der Blüthezeit der Pflanzen.

Von dem w. M. **Karl Fritsch.**

Vergleicht man die Blüthezeit der Pflanzen an demselben Orte in verschiedenen Jahren, so fallen sofort die bald grösseren, bald geringeren Unterschiede auf, besonders bei den im ersten Frühjahr blühenden Pflanzenarten, und es hält nicht schwer, wenigstens im Allgemeinen eine Relation zu finden zu den vor Eintritt der Blüthezeit beobachteten Abweichungen der Lufttemperatur, theilweise auch des Niederschlages und anderer klimatischer Factoren.

Diese Schwankungen in der Blüthezeit sind aber bisher nur in ihren allgemeinsten Umrissen bekannt und so lange dies der Fall, ist es auch kaum möglich, den Causalnexus der Schwankungen beider Classen von Erscheinungen auf sicherer Grundlage zu erkennen. Um nun hiezu den Weg anzubahnen, habe ich es unternommen, aus dem reichen Schatze von Beobachtungen der österreichisch-ungarischen Stationen die Grenzen der Schwankungen der Blüthezeit festzustellen, nachdem die Bestimmungen der mittleren Blüthezeit für sämmtliche Stationen durchgeführt worden sind [1].

Mit der Zunahme der Anzahl von Jahrgängen erweitern sich bekanntlich auch die Grenzwerthe der Schwankungen in der Blüthezeit. Um die letzteren daher für die verschiedenen Statio-

---

[1] Der Jahrgang 1870 der Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus wird die Mittelwerthe der Blüthezeit, wie sie sich aus den Beobachtungen von 1853—1870 ergeben, für sämmtliche Stationen enthalten.

nen vergleichbar zu machen, habe ich nur die Beobachtungen über jene Pflanzenarten berücksichtiget, für welche von wenigstens zehn Jahrgängen Beobachtungen vorlagen. Obgleich nun diese Bedingung nur bei 24 Stationen des österreichisch-ungarischen Beobachtungsnetzes erfüllt ist, so ist, wie wir weiter unten sehen werden, diese Anzahl dennoch für den beabsichtigten Zweck eine vollkommen ausreichende.

Die Pflanzenarten, für welche die Schwankungen der Blüthezeit bestimmt wurden, sind die in meinen phänologischen Studien empfohlenen[1]. An den einzelnen Stationen wurden die Grenzen der Schwankungen in der Blüthezeit erhalten, indem für jede Pflanzart das Datum der frühesten Blüthezeit von jenem der spätesten abgezogen worden ist. Der Unterschied in Tagen ist die gesuchte Schwankung. Es sind beispielsweise die in Wien beobachteten Blüthezeiten $= B$ der Rosskastanie: *Aesculus Hippocastanum* folgende:

1. Werthe von *B* für Wien.

1852 am 17. Mai,		1861 am 17. Mai,	
1853 „ 12. „		1862 „ 10. April,	
1854 „ 30. April,		1864 „ 15. Mai,	
1855 „ 13. Mai,		1865 „ 27. April,	
1856 „ 16. April,		1866 „ 24. „	
1857 „ 24. „		1867 „ 28. „	
1858 „ 3. Mai,		1868 „ 1. Mai,	
1859 „ 22. April,		1869 „ 24. April,	
1860 „ 3. Mai,		1870 „ 5. Mai.	

Es war demnach die früheste Blüthezeit der Rosskastanie am 10. April (1862) und die späteste am 17. Mai (1852 u. 1861).

Die grösste Schwankung in der Blüthezeit beträgt also 37 Tage. Solche Unterschiede der Blüthezeit, die ich mit *U* bezeichnen will, ersieht man für alle Stationen, von welchen wenigstens 10jährige Beobachtungen über die Blüthezeit der Rosskastanie vorliegen, aus folgender Zusammenstellung:

---

[1] Sitzungsberichte d. k. A. d. W. LXI. B. (1870).

2. Werthe von U für mehrere Stationen.

Bärn	27 Tage	Klagenfurt	19 Tage
Biala	26 „	Kremsmünster . . .	21 „
Deutschbrod . . .	33 „	Lienz	18 „
Hermannstadt . . .	36 „	Prag	25 „
Innsbruck	35 „	Senftenberg	27 „
Kesmark	33 „	Wien	37 „

Als Mittelwerth hieraus ergeben sich 28 Tage mit der mittleren Abweichung von ±6 Tagen. Die Schwankungen liegen demnach innerhalb engerer Grenzen, als man erwarten sollte. Aus folgender Zusammenstellung ersieht man diesen Mittelwerth $= U'$ und die mittlere Abweichung $= D$ für alle untersuchten Pflanzenarten; sie sind in chronologischer Folge ihrer Blüthezeit gereiht.

3. Werthe für U' und D für mehrere Stationen im Mittel.

Galanthus nivalis . . .	52 ±11	*Pyrus communis*	26 ±5
Corylus Avellana	49 ±12	*Prunus domestica*	30 ±5
Hepatica triloba	39 ± 7	*Narcissus poëticus*	28 ±4
Viola odorata	31 ± 6	*Pyrus Malus*	30 ±6
Anemone nemorosa . .	31 ± 4	*Lonicera Xylosteum* . .	27 ±2
Cornus mas	34 ± 3	*Acer Pseudoplatanus* .	25 ±1
Ranunculus Ficaria . .	33 ± 6	*Convallaria majalis* . .	21 ±2
Ulmus campestris . . .	32 ± 7	*Quercus pedunculata* .	26 ±3
Prunus Armeniaca . .	32 ± 9	*Syringa vulgaris*	29 ±5
Acer platanoides	30 ± 6	*Aesculus Hippocastan.*	28 ±6
Betula alba	28 ± 7	*Sorbus Aucuparia*	22 ±2
Ribes Grossularia . . .	29 ± 5	*Berberis vulgaris*	25 ±5
Persica vulgaris	35 ± 6	*Crataegus Oxyacantha*	28 ±3
Ajuga reptans	24 ± 4	*Cytisus Laburnum* . . .	28 ±3
Prunus avium	28 ± 3	*Evonymus europaeus* .	27 ±3
Ribes rubrum	28 ± 5	*Paeonia officinalis*	20 ±3
Prunus spinosa	26 ± 3	*Viburnum opulus*	29 ±7
Fragaria vesca	34 ± 9	*Rubus idaeus*	25 ±3
Prunus Cerasus	26 ± 4	*Philadelphus coronar.* .	19 ±4
„ *Padus*	29 ± 5	*Secale cereale hybern.* .	21 ±5

Cornus sanguinea	30 ±3	*Triticum vulgare hyb.* . .	28 ±4
Sambucus nigra	25 ±3	*Tilia grandifolia*	22 ±6
Robinia Pseudacacia . .	27 ±5	*Vitis vinifera*	27 ±5
Rosa canina	20 ±3	*Hypericum perforatum*	20 ±4
Ligustrum vulgare	25 ±5	*Tilia parvifolia*	25 ±4
Rosa centifolia	23 ±4	*Lilium candidum*	23 ±4

Man sieht, dass nur einige der zuerst blühenden Pflanzen, wie *Galanthus nivalis* das Schneeglöckchen, *Corylus Avellana* die Haselnuss und *Hepatica triloba* die Leberblume, durch auffallend grössere Schwankungen in der Blüthezeit hervorragen. Schon bei den nach der Blüthezeit sich zunächst anreihenden Pflanzen sind diese Schwankungen kaum grösser als bei den zu Ende des Frühlings oder Anfangs Sommer zur Blüthe gelangenden Arten. Um jedoch die Abhängigkeit von der früheren oder späteren Blüthezeit besser übersehen zu können, habe ich die Pflanzen je nach den Monaten, in welchen sie in Wien zur Blüthe gelangen, in Gruppen getheilt [1] und für jede der letzteren die Mittelwerthe von U' gerechnet.

4. Monatmittel von U'.

März	37·6	für 8	Pflanzen
April	29·0	„ 16	„
Mai	25·1	„ 20	„
Juni	24·1	„ 8	„

Hiernach nehmen die Schwankungen der Blüthezeit ab, wenn diese in eine vorgerücktere Periode des Jahres fortschreitet. Es verzögert sich jedoch diese Abnahme in der Richtung vom ersten Frühjahr zum Sommer, in welcher Jahreszeit daher die Schwankungen beträchtlich kleiner sind als im ersten Frühjahre. Hiemit steht auch, im Allgemeinen wenigstens, im Einklange, der periodische Wechsel der absoluten Veränderlichkeit der Lufttemperatur.

---

[1] März: *Galanthus nivalis* bis *Ulmus campestris*,
April: *Prunus Armeniaca* bis *Pyrus Malus*,
Mai: *Lonicera Xylosteum* bis *Rosa canina*,
Juni: *Ligustrum vulgare* bis *Lilium candidum*.

Die Werthe von U' erhält man für die einzelnen Pflanzenarten durch Subtraction von $+A$ und $-A$, oder der frühesten und spätesten Blüthezeit, diese ausgedrückt in Differenzen mit der normalen Zeit. Die Vorarbeiten hiezu unternahm ich gelegentlich meiner phänologischen Studien [1], sie lieferten für jede Station einen normalen Blüthenkalender, welcher für die aus der Tabelle 3 ersichtlichen Pflanzen die mittleren Blüthezeiten enthielt, mit denen sodann die frühesten und spätesten Blüthezeiten verglichen worden sind. Die Werthe, welche nun folgen, sind wieder mittlere aus jenen aller Stationen mit 10jährigen Beobachtungen zusammen. Die Abweichung der frühesten Blüthezeit ist mit $+A'$, jene der spätesten mit $-A'$ bezeichnet.

5. Werthe von $+A'$ und $-A'$ für mehrere Stationen im Mittel.

Pflanze	$+A'$	$-A'$	Pflanze	$+A'$	$-A'$
Galanthus nivalis	+27	—25	*Prunus domestica*	+16	—14
Corylus Avellana	+25	—24	*Narcissus poëticus*	+12	—16
Hepatica triloba	+18	—21	*Pyrus Malus*	+15	—15
Viola odorata	+17	—14	*Lonicera Xylosteum*	+13	—14
Anemone nemorosa	+15	—16	*Acer Pseudoplatan.*	+11	—14
Cornus mas	+18	—16	*Convallaria majalis*	+10	—11
Ranunculus Ficaria	+17	—16	*Quercus pedunculat.*	+14	—12
Ulmus campestris	+16	—16	*Syringa vulgaris*	+16	—13
Prunus Armeniaca	+16	—16	*Aesculus Hippocast.*	+16	—12
Acer platanoides	+15	—15	*Sorbus Aucuparia*	+12	—10
Betula alba	+13	—15	*Berberis vulgaris*	+14	—11
Ribes Grossularia	+15	—14	*Crataegus Oxyacan.*	+15	—13
Persica vulgaris	+19	—16	*Cytisus Laburnum*	+15	—13
Ajuga reptans	+13	—11	*Evonymus europ.*	+15	—12
Prunus avium	+15	—13	*Paeonia officinalis*	+10	—10
Ribes rubrum	+14	—14	*Viburnum Opulus*	+12	—17
Prunus spinosa	+12	—14	*Rubus idaeus*	+14	—11
Fragaria vesca	+16	—18	*Philadelphus coron.*	+10	— 9
Prunus Cerasus	+14	—12	*Secale cereale hyb.*	+10	—11
„ *Padus*	+14	—15	*Cornus sanguinea*	+13	—17
Pyrus communis	+13	—13	*Sambucus nigra*	+14	—11

[1] Sitzungsberichte LXI. B. (1870).

Robinia Pseudacacia	+14	—13	*Tilia grandifolia* . .	+12	—10
Rosa canina	+11	— 9	*Vitis vinifera*	+12	—15
Ligustrum vulgare .	+15	—12	*Hypericum perforat.*	+ 9	—11
Rosa centifolia	+11	—12	*Tilia parvifolia* . . .	+14	—11
Triticum vulg. hyb. . .	+11	—17	*Lilium candidum* . . .	+12	—11

Die absoluten Abweichungen der Blüthezeiten von den normalen sind demnach nahezu dieselben, mag man sie in einem oder dem andern Sinne betrachten, als Beschleunigung oder Verzögerung. Da die Schwankungen in der Blüthezeit (U') vom Frühlinge zum Sommer hin abnehmen, so hätte man immerhin erwarten können, dass die positiven Abweichungen grösser seien als die negativen, in soferne sie in eine frühere Periode des Jahres fallen. Um diese Frage jedoch sicherer entscheiden zu können, habe ich für die Werthe $+A'$ und $-A'$ Monatmittel abgeleitet [1].

6. Monatmittel von $+A'$ und $-A'$.

März	+19·1	—18·5
April	+14·4	—14·4
Mai	+12·9	—12·6
Juni	+12·0	—12·4.

Hiernach sind die Abweichungen in einem wie dem anderen Sinne fast genau dieselben und man braucht demnach nur die Werthe für die ganze Schwankung zu halbiren, um die Abweichungen, gleichviel ob positive oder negative, zu erhalten. Aus der schliesslich folgenden Tabelle ersieht man die monatlichen Werthe der Schwankung an allen Stationen, deren Beobachtungen den vorstehenden Untersuchungen zu Grunde gelegt werden konnten.

---

[1] Man siehe die Anmerkung [1] auf Seite 48.

7. Mittlere absolute Schwankung der Blüthezeit.

(Ausgedrückt in Tagen.)

Station	März	April	Mai	Juni
Bärn	32	29	24	
Biala		28	25	31
Bludenz		31	33	
Brünn	34	30	24	20
Deutschbrod		33	27	
Felka		23	19	
Hermannstadt	31	27	31	26
Innsbruck		30	34	
Kesmark			25	
Klagenfurt	32	30	21	24
Kremsier	43	25	24	24
Kremsmünster	39	29	21	27
Laibach	51?	36?	30	
Lemberg	21	28	23	
Leutschau	36	22	19	18
Lienz		25	18	20
Linz	46	29	32	
Mediasch		26	31	
Prag	41	31	26	31
Rottalowitz	39	26	27	27
Schössl		26	29	25
Senftenberg	36	34	29	24
Wien	37	30	27	23